

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-149858

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 N 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平6-281642

(22) 出願日

平成6年(1994)11月16日

(71) 出願人 591243103

財団法人神奈川科学技術アカデミー

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号

(72) 発明者 樋口 俊郎

神奈川県横浜市都筑区荏田東三丁目4番26号

(72) 発明者 新野 俊樹

東京都練馬区南大泉5-10-18

(74) 代理人 弁理士 清水 守

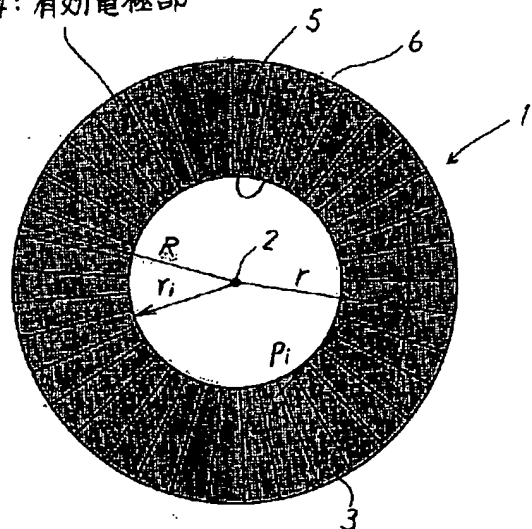
(54) 【発明の名称】 静電モータ

(57) 【要約】

【目的】 構造が簡単で、回転子が円滑に、かつ、連続的に回転できる静電モータを提供する。

【構成】 絶縁体乃至微弱な導電性を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータにおいて、前記固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部4の内径と外径の比率が略2対3になるように構成する。

4: 有効電極部



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁体乃至微弱な導電性を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータにおいて、前記固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であることを特徴とする静電モータ。

【請求項2】 放射状に配置された多相構造の電極を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータにおいて、前記回転子及び固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であることを特徴とする静電モータ。

【請求項3】 請求項2記載の静電モータにおいて、前記回転子上の電極が配置されている部分の内側部分に導電体で形成されるリングを有し、更に、その部分に接触する固定された導電体で形成されるブラシを有することを特徴とする静電モータ。

【請求項4】 請求項2記載の静電モータにおいて、回転を案内するための軸部分に導電体で形成されるリングを有し、更にその部分に接触する固定された導電体で形成されるブラシを有することを特徴とする静電モータ。

【請求項5】 請求項2記載の静電モータにおいて、前記回転子上の電極が配置されている部分の外側部分に導電体で形成されるリングを有し、更にその部分に接触する固定された導電体で形成されるブラシを有することを特徴とする静電モータ。

【請求項6】 請求項2記載の静電モータにおいて、前記回転子上に形成された回転子コイルと、該回転子コイルと磁気的に結合するように、該回転子コイルの直近に固定して配置された固定コイルとを介して移動子電極に電流を供給することを特徴とする静電モータ。

【請求項7】 請求項2記載の静電モータにおいて、回転を案内するための軸部分に形成された回転子コイルと、該回転子コイルと磁気的に結合するように、該回転子コイルの直近に固定して配置された固定コイルとを介して移動子電極に電流を供給することを特徴とする静電モータ。

【請求項8】 請求項2記載の静電モータにおいて、回転子上に形成された給電用回転子電極と、該給電用回転子電極と静電的に結合するように、該給電用回転子電極の直近に固定して配置された給電用固定子電極とを介して移動子電極に電流を供給することを特徴とする静電モータ。

【請求項9】 請求項2記載の静電モータにおいて、回転を案内するための軸部分に形成された給電用回転電極板と、該給電用回転電極板と静電的に結合するように、該給電用回転子電極の直近に固定して配置された給電用回転電極板とを有し、これら2つの電極を介して移動子電極に電流を供給することを特徴とする静電モータ。

【請求項10】 放射状に配置された多相構造の電極を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータを多層に積層して構成される積層静電モータにおいて、前記回転子及び固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であり、かつ回転子群乃至固定子群を導電性のピンで結合することにより、各層の出力を力学的に結合するとともに、各層への給電を行うことを特徴とする静電モータ。

10 【請求項11】 絶縁体乃至微弱な導電性を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータを多層に積層して構成される積層静電モータにおいて、前記固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であり、かつ前記回転子群を導電性のピンで結合することにより、各層の出力を力学的に結合するとともに、各層への給電を行うことを特徴とする静電モータ。

20 【請求項12】 放射状に配置された多相構造の電極を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータにおいて、前記回転子及び固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であり、かつ前記回転子上に円形の導電体で形成されるリングを有し、前記固定子上に形成された導電性のブラシを有し、更に前記固定子を折り曲げることによって、前記ブラシを前記リングに接触せしめて回転子上の電極に電流を供給することを特徴とする静電モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【産業上の利用分野】本発明は、静電力を利用した軽量・高出力・高効率な静電モータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、家庭電器製品、事務機器、または工場内の生産設備などの多くの機械は、それらのほとんどが電磁力を動力源とするモータによって駆動されていたが、そのような電磁力を用いたモータには、(1)磁性体や大電流を通電するためのコイルの必要があるため、重量が大きい。(2)熱の発生を伴うので、精密機器の駆動には向かない。(3)鉄損・銅損のために効率が上がらないなどの問題があった。

40 【0003】これらの問題を解決するために、これまでに静電気力を駆動力源とするモータが発明された(特開平2-285978号、特開平6-078566号)。これらのモータは、フィルム状の移動子及び固定子から構成され、固定子もしくは移動子と固定子の両者上に形成された多相電極に、パルス電圧もしくは交流電圧を印加することにより駆動され、それらを積層化することにより、大きな出力を発生する。また、これらのモータの駆動には高電圧を必要とする一方、電流値が小さいので熱の発生が少なく、エネルギー変換効率も高い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】また、上記した従来のモータとしては、電極を放射状に配置した回転運動を得ることのできる静電モータも提案されている。電極を放射状に配置した場合、放射状電極の外端部の径（外径）と内端部の径（内径）の比率がモータの駆動力に大きな影響を及ぼす。例えば、内径が大きすぎれば、有効電極部の面積が狭くなり、発生トルクが小さくなってしまい、逆に内径が小さすぎれば、内周部分の電極の間隔が小さくなることによる絶縁破壊のために印加可能な電圧が低くなり、結果として発生トルクが小さくなってしま

【0005】また、回転子に電極を有するタイプのモータにおいては、回転子の電極に電流を供給するための電線が軸に巻き付き、連続的な回転運動を得ることができなかった。本発明は、上記問題点を除去し、構造が簡単で、回転子が円滑に、かつ、連続的に回転できる静電モータを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、

(1) 絶縁体乃至微弱な導電性を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータにおいて、前記固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3になるように構成したものである。

【0007】(2) 放射状に配置された多相構造の電極を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータにおいて、前記回転子及び固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3になるように構成したものである。

(3) 上記(2)記載の静電モータにおいて、前記回転子上の電極が配置されている部分の内側部分に導電体で形成されるリングを有し、更に、その部分に接触する固定された導電体で形成されるブラシを設けるようにしたものである。

【0008】(4) 上記(2)記載の静電モータにおいて、回転を案内するための軸部分に導電体で形成されるリングを有し、更にその部分に接触する固定された導電体で形成されるブラシを設けるようにしたものである。

(5) 上記(2)記載の静電モータにおいて、前記回転子上の電極が配置されている部分の外側部分に導電体で形成されるリングを有し、更にその部分に接触する固定された導電体で形成されるブラシを設けるようにしたものである。

【0009】(6) 上記(2)記載の静電モータにおいて、前記回転子上に形成された回転子コイルと、この回転子コイルと磁気的に結合するように、この回転子コイルの直近に固定して配置された固定コイルとを介して移

動子電極に電流を供給するようにしたものである。

(7) 上記(2)記載の静電モータにおいて、回転を案内するための軸部分に形成された回転子コイルと、この回転子コイルと磁気的に結合するように、この回転子コイルの直近に固定して配置された固定コイルとを介して移動子電極に電流を供給するようにしたものである。

【0010】(8) 上記(2)記載の静電モータにおいて、回転子上に形成された給電用回転子電極と、この給電用回転子電極と静電的に結合するように、この給電用回転子電極の直近に固定して配置された給電用固定子電極とを介して移動子電極に電流を供給するようにしたものである。

(9) 上記(2)記載の静電モータにおいて、回転を案内するための軸部分に形成された給電用回転電極板と、この給電用回転電極板と静電的に結合するように、この給電用回転子電極の直近に固定して配置された給電用回転電極板とを有し、これら2つの電極を介して移動子電極に電流を供給するようにしたものである。

【0011】(10) 放射状に配置された多相構造の電極を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータを多層に積層して構成される積層静電モータにおいて、前記回転子及び固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であり、かつ回転子群乃至固定子群を導電性のピンで結合することにより、各層の出力を力学的に結合するとともに、各層への給電を行うようにしたものである。

【0012】(11) 絶縁体乃至微弱な導電性を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータを多層に積層して構成される積層静電モータにおいて、前記固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であり、かつ回転子群を導電性のピンで結合することにより、各層の出力を力学的に結合するとともに、各層への給電を行うようにしたものである。

【0013】(12) 放射状に配置された多相構造の電極を有する回転子と、放射状に配置された多相構造の電極を有する固定子とから構成される静電モータにおいて、前記回転子及び固定子上に配設される放射状の電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であり、かつ前記回転子上に円形の導電体で形成されるリングを有し、前記固定子上に形成された導電性のブラシを有し、更に前記固定子を折り曲げることによって、前記ブラシを前記リングに接触せしめて回転子上の電極に電流を供給するようにしたものである。

【0014】

【作用】

(1) 本発明に係る静電モータは、図1に示すように、ディスク1上の中心点2から放射状電極3が形成されており、その放射状電極3は所定ピッチpを有して、円周

5

方向に配設されている。そして、その放射状電極3は内径 r_i とする内周縁5から外径 R とする外周縁6間が有効電極部4となっている。

【0015】本発明に係る静電モータによれば、上記した放射状電極3の有効電極部4の内径と外径の比率が略2対3になるように配設したので、モータの発生トルクを最大とすることができる。このことを、図1を用いて説明する。図1に示すようなディスク形静電モータにおいて、任意の半径 r での電極ピッチ p は、

$$p = (r/r_i) p_i$$

である。ただし、 r_i 、 p_i はそれぞれ有効電極部内径と、内径部の電極ピッチである。また、任意の半径 r での電界強度 e は、

$$e = \alpha (V/p) = \alpha [V / \{ (r/r_i) p_i \}] = \alpha (r_i V / p_i) (1/r) \quad *$$

$$T = \int f r d s$$

$$= \iint f r d r d \theta$$

$$= \int_0^{2\pi} d\theta \int_{r_i}^R f r^2 d r$$

$$= (2\pi \alpha^2 \beta r_i^2 V^2 / p_i^2) \int_{r_i}^R d r$$

$$= 2\pi \int_{r_i}^R \beta e^2 r^2 d r$$

$$= 2\pi \beta \int_{r_i}^R \{ \alpha (r_i V / p_i) (1/r) \}^2 r^2 d r$$

$$= (2\pi \alpha^2 \beta r_i^2 V^2 / p_i^2) (R - r_i)$$

【0017】このとき、

$$V^2 = [p_i^2 T / 2\pi \alpha^2 \beta r_i^2 (R - r_i)] \leq (p_i E / \alpha)^2$$

であり、

$$T \leq 2\pi \beta E^2 r_i^2 (R - r_i)$$

であるから、

$$T_{\max} = 2\pi \beta E^2 r_i^2 (R - r_i)$$

の最大値は、

$$dT_{\max} / dr_i = 2\pi \beta E^2 r_i (2R - 3r_i)$$

なので、 $r_i = 2/3 R$ のとき、

$$T_{\max} = (8\pi / 27) \beta E^2 R^3$$

である。

【0018】上記(3)記載の静電モータの作用につい

て説明する。上記(1)記載の静電モータの作用に加え※50

6

*である。ただし、 V は印加電圧である。また、 α は適当な比例定数である。電界強度 e は破壊強度 E を超えられないので、

$$e \leq E$$

$$de/dr = -\alpha (r_i V / p_i) (1/r^2)$$

したがって、 e は $r = r_i$ のとき、

$$e_{\max} = \alpha (V / p_i) \leq E$$

となる。したがって、

$$V \leq (p_i / \alpha) E$$

10 となる。単位面積当たりの発生力 f は電界強度 e の2乗に比例するので、

$$f = \beta e^2$$

である。ただし、 β は比例定数、発生総トルク T は

【0016】

【数1】

※て、回転子に電極を有するモータにおいて、回転子の電極に電流を供給するためにブラシとリングとの接触を用いた場合、通常は摩擦によってモータの運転に支障が生じることが多く、このことはモータのトルクが十分に得られない時に特に顕著である。しかしながら、この静電モータには、摩擦の生じる部分がモータの中心部にあるために、摩擦力がモータのトルクに及ぼす影響が小さいという作用がある。

【0019】上記(4)記載の静電モータにおいては、上記(1)記載の静電モータの作用に加えて、リング部分を更に中心部に配置することにより、摩擦力の影響をより小さくする作用がある。上記(5)記載の静電モータにおいては、上記(1)記載の静電モータの作用に加えて、静電モータには回転子電極に給電するためのブラ

シとリングが有効電極部の外側部分にあるため、有効電極部の内側部分、すなわち全体径の2/3部分全てをモータ機能以外の機能を有する部分として利用することができる。このように、内部に得られたスペースを有効に利用することができる。

【0020】上記(6)、(7)、(8)又は(9)記載の静電モータにおいては、上記(1)記載の静電モータの作用に加えて、回転子の電極への電流の供給に力学的な接触を伴わないため、モータの安定した運転が得られる。上記(10)又は(11)記載の静電モータにおいては、上記(1)記載の静電モータの作用に加えて、層間の電気的な結合と力学的結合を同一の部材で行っているため、モータを軽量化し、組み立ての工数を低減させることができる。

【0021】上記(12)記載の静電モータにおいては、上記(1)記載の静電モータの作用に加えて、固定子及びブラシが一体となって加工されるため、工数を低減させることができる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。図2は本発明の第1実施例を示す静電モータの構成図であり、図2(a)はその静電モータの平面図、図2(b)は図2(a)のA-A線断面図、図2(c)は図2(a)のB-B線側面図である。図3は図2(b)のA部拡大断面図、図4は3相の放射状電極を有する固定子を示す図、図5は3相の放射状電極を有する回転子を示す図、図6はその回転子の裏面平面図である。

【0023】図2及び図3において、10は静電モータ、11は回転軸、12はブラシ、13はブラシガイド、14は回転子、15は固定子、16はスペーサ、17は固定子台、18は軸台、19は固定子結合用ピンである。図4及び図5に示すように、固定子15には、3相の放射状電極21が設けられ、3相交流電圧又はパルス電圧が接続されている。一方、回転子14にも同様に、3相の放射状電極31が設けられ、3相交流電圧又はパルス電圧が接続されている。このような、電圧印加により、回転子14、固定子15上にはそれぞれ進行する電位分布が生成され、2つの電位分布の間に静電力が働き、回転子14は回転する。これらの固定子15、回転子14において、それぞれの有効電極部22、32の外径と内径の比率は略3対2である。また、図4及び図5において、23、33は3相の放射状電極21のリード端子、44はスルーホールである。

【0024】この静電モータにおいて、回転子14の各電極は回転子14の裏面(3相の放射状電極31が構成されている面に対して)上に、図6に示すように配置されたスリップリング41、42、43へ、図3に示すように、ブラシ12を介して供給される。ブラシ12及びスリップリング41~43は有効電極部32の内側に配

置される。このことによって、ブラシ12とスリップリング41~43間に生じる摩擦力がトルクに及ぼす影響が軽減される。

【0025】なお、この実施例においては、回転子14は3相の放射状電極構造を有しているが、回転子は電極を有していない絶縁体もしくは微弱な導電性を有するフィルムであっても構わない。図7は本発明の第2実施例を示す静電モータの構成図であり、図7(a)はその静電モータの平面図、図7(b)は図7(a)の右側面図、図7(c)は図7(a)の正面図、図8は本発明の第2実施例を示す静電モータの固定子の平面図、図9は本発明の第2実施例を示す静電モータの回転子の平面図、図10は本発明の第2実施例を示す静電モータの回転子の裏面図である。

【0026】これらの図において、50は静電モータ、51は固定子結合用ピン、52はその静電モータ50の有効電極部、53はブラシ、54はブラシガイド、55はスペーサであり、この部分にアクチュエータやシャッタが配置される。56は固定子台、57は軸台、58は有効電極部52の内部に配置されるシャッタ部、59はシャッタ開口部である。

【0027】このように、この静電モータ50は、例えば、写真機に内蔵され、フラッシュを駆動する高電圧電源(図示なし)を用いて静電モータを駆動し、回転子の回転によりシャッタ開口部59を有するシャッタ部58を設けるようにしている。このように、静電モータ50の有効電極部52の内側を有効に利用して、光学部品としてのシャッタ部58を配置することができる。

【0028】図8及び図9に示されるように、これらの固定子61、回転子71において、有効電極部62、72の内径と外径の比率が略2対3である。この静電モータ50において、回転子71の各電極は回転子71の裏面(3相電極が構成されている面に対して)上に、図10のように配置されたスリップリング75へ、ブラシ53を介して供給される。

【0029】この実施例においては、スリップリング75が有効電極部72の外周側にあるため、固定子・回転子の有効電極部の内部は光学部品等を配置することができる。固定子61・回転子71を遮光性の材質で製作し、図8及び図9のような、シャッタ部63、73のシャッタ開口部64、74を設ければ、光学部品としてのシャッタもしくは絞りをスペースファクターを考慮して組み込むことができる。

【0030】図11は本発明の第3実施例を示す交互に積層された回転子と固定子によって構成される積層静電モータの概略構成図、図12は回転子と固定子の位置関係を示す図である。なお、図11においては、図が煩雑になることを避けるため、固定子を省いた。これらの図に示すように、この実施例では、モータの回転子群82へは、回転子群82の絶縁性の回転軸83にスリップリ

ング84を配置し、そのスリップリング84に固定されたブラシ85を摺接させ、回転軸83内部に設けられる配線86を介して供給される。そこで、固定子群81と電圧が印加される回転子群82の電極との間で静電力が作用し、回転子群82を回転させることができる。

【0031】このように、これらの固定子・回転子においても、有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であり、この静電モータにおいて、回転子の各電極への電力は軸上に配置されたスリップリングとその集電装置を介して供給される。図13は本発明の第4実施例を示す交互に積層された回転子と固定子によって構成される積層静電モータの断面図である。

【0032】この実施例においては、モータの回転子群92へは、回転子群92の回転軸93に回転継鉄94と回転コイル95を設け、固定側には固定継鉄96と固定コイル97からなる回転型トランス90を配置する。そこで、固定コイル97と回転コイル95間で電磁結合が行われ、生じた電圧を回転軸93内に設けられる絶縁配線98を介して回転子群92へ電圧を印加する。したがって、固定子群91と電圧が印加される回転子群92の電極との間で静電力が作用し、回転子群92を回転させることができる。

【0033】このように、これらの固定子・回転子においても、有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であり、この静電モータにおいて、回転子の各電極への電力は軸上に配置された継鉄と、固定された継鉄の磁気的な結合を介して供給される。図14は本発明の第5実施例を示す交互に積層された回転子と固定子によって構成される積層静電モータの断面図、図15は給電用回転電極板の平面図、図16は給電用固定電極板の平面図、図17は回転子の平面図、図18は固定子の平面図である。

【0034】これらの図に示すように、放射状電極101aが形成された固定子101が設けられ、これに放射状電極102aが形成された回転子102を対向させる。この回転子102の回転軸103には、給電用回転電極板105が設けられ、この給電用回転電極板105に対向する給電用固定電極板104が配置される。そこで、給電用固定電極板104に一電荷が印加されると、給電用回転電極板105には静電誘導により、+電荷が加えられる。その+電荷は、回転軸103内に設けられる配線106を介して、回転子102の放射状電極102aに加えられる。すると、この放射状電極102aと固定子101の放射状電極101aとの間で、静電力が作用して、回転子102は回転する。

【0035】このように、ここでも、固定子・回転子において、有効電極部の内径と外径の比率が略2対3であり、このモータにおいて、回転子102の各電極への電力は給電用固定電極板104と給電用回転電極板105の静電的な結合を介して供給する。図19は本発明の第6実施例の交互に積層された回転子と固定子によって構

成される積層静電モータの平面図、図20はその積層静電モータの断面図である。

【0036】これらの図に示すように、積層静電モータ110は、固定子115と回転子116には3相の放射状電極が構成され、それぞれ3相交流電圧又はパルス電圧が接続されている。このような、電圧印加により、回転子116、固定子115上にはそれぞれ進行する電位分布が生成され、2つの電位分布の間に静電力が作用し、回転子116は回転される。なお、114は回転軸部である。

【0037】これらの固定子115・回転子116において、有効電極部の内径と外径の比率が略2対3である。このモータにおいて、固定子115の各層は3本の固定子給電兼結合用ピン111により結合されている。また、回転子116の各層はそれぞれ3本の回転子給電兼結合用ピン113によって力学的に締結されており、また同時にこのピンを介して各層は電気的にも連結される。

【0038】図21は本発明の第7実施例の静電モータの分解斜視図、図22はその静電モータの回転子の保持部材の斜視図、図23はその静電モータの回転子の裏面（3相電極が構成されている面に対して）図、図24はその静電モータの固定子の展開図である。この静電モータは、折り畳まれるフレキシブルプリント基板122、126で製作された固定子121によって構成され、有効電極部123の回りにリング状で柵124aを有する薄い保持部材124を有し、その保持部材124上に回転子128が配置され、その回転子128の裏面（3相電極が構成されている面に対して）にスリップリング129が配置されている。

【0039】そこで、このモータは、フレキシブルプリント基板122、126で回転子128を挟んで組み立てられる。その組み立ての際に、固定子121上の配線125の先端に形成される導電性のブラシ127が、スリップリング129に接触するように構成されている。そこで、回転子128及び固定子121は互いに向き合っている面に、3相の放射状電極を有しているので、それらの電極に3相交流電圧又はパルス電圧を印加することにより回転子128は回転する。回転子128の裏面（固定子121と向き合っていない面）には、図23に示されるような円形のスリップリング129が有効電極部130の外周に配置されている。

【0040】このように、固定子121のフレキシブルプリント基板122、126上には上述の3相放射状電極とともに、導電性のブラシ127も構成されており、放射状電極の上に回転子128を置き、図24の破線部131から折曲してフレキシブルプリント基板122上にフレキシブルプリント基板126を重ねて固定子121を形成することにより、導電性のブラシ127が回転子128のスリップリング129に接触し、回転子12

11

8への電力の供給が達成される。

【0041】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0042】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

〔1〕請求項1又は2記載の静電モータによれば、放射状電極の有効電極部の内径と外径の比率が略2対3になるように配設したので、モータの発生トルクを最大とすることができる。

【0043】〔2〕請求項3記載の静電モータによれば、上記〔1〕の効果に加えて、摩擦の生じる部分がモータの中心部にあるために、摩擦力がモータのトルクに及ぼす影響が小さいという作用がある。また、内部に得られたスペースを有効に利用することができる。

〔3〕請求項4記載の静電モータによれば、上記〔1〕の効果に加えて、リング部分を更に中心部に配置することにより、摩擦力の影響をより小さくすることができる。

【0044】〔4〕請求項5記載の静電モータによれば、上記〔1〕の効果に加えて、静電モータには回転子電極に給電するためのブラシとリングが有効電極部の外側部分にあるため、有効電極部の内側部分、すなわち全体径の2/3部分の全てをモータ機能以外の機能を有する部分として利用することができる。

〔5〕請求項6、7、8又は9記載の静電モータによれば、上記〔1〕の効果に加えて、回転子の電極への電流の供給に力学的な接触を伴わないため、モータの安定した運転が得られる。

【0045】〔6〕請求項10又は11記載の静電モータによれば、上記〔1〕の効果に加えて、層間の電気的な結合と力学的結合を同一の部材で行っているため、モータを軽量化し、組み立ての工数を低減させることができる。

〔7〕請求項12記載の静電モータにおいては、上記〔1〕の効果に加えて、固定子及びブラシが一体となって加工されるため、工数を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本的構成を示す図である。

【図2】本発明の第1実施例を示す静電モータの構成図である。

【図3】本発明の第1実施例を示す静電モータの部分拡大断面図である。

【図4】本発明の第1実施例を示す静電モータの3相の放射状電極を有する固定子を示す図である。

【図5】本発明の第1実施例を示す静電モータの3相の放射状電極を有する回転子を示す図である。

【図6】本発明の第1実施例を示す静電モータの3相の

12

放射状電極を有する回転子の裏面平面図である。

【図7】本発明の第2実施例を示す静電モータの構成図である。

【図8】本発明の第2実施例を示す静電モータの固定子の平面図である。

【図9】本発明の第2実施例を示す静電モータの回転子の平面図である。

【図10】本発明の第2実施例を示す静電モータの回転子の裏面図である。

10 【図11】本発明の第3実施例を示す交互に積層された回転子と固定子によって構成される積層静電モータの概略構成図である。

【図12】本発明の第3実施例の積層静電モータの回転子と固定子の位置関係を示す図である。

【図13】本発明の第4実施例を示す交互に積層された回転子と固定子によって構成される積層静電モータの断面図である。

20 【図14】本発明の第5実施例を示す交互に積層された回転子と固定子によって構成される積層静電モータの断面図である。

【図15】本発明の第5実施例を示す積層静電モータの給電用回転電極板の平面図である。

【図16】本発明の第5実施例を示す積層静電モータの給電用固定電極板の平面図である。

【図17】本発明の第5実施例を示す積層静電モータの回転子の平面図である。

【図18】本発明の第5実施例を示す積層静電モータの固定子の平面図である。

30 【図19】本発明の第6実施例の交互に積層された回転子と固定子によって構成される積層静電モータの平面図である。

【図20】本発明の第6実施例の積層静電モータの断面図である。

【図21】本発明の第7実施例の静電モータの分解斜視図である。

【図22】本発明の第7実施例の静電モータの回転子の保持部材の斜視図である。

40 【図23】本発明の第7実施例の静電モータの回転子の裏面（3相電極が構成されている面に対して）図である。

【図24】本発明の第7実施例の静電モータの固定子の展開図である。

【符号の説明】

1 ディスク

2 中心点

3, 21, 31, 101a, 102a 放射状電極

4, 22, 32, 52, 62, 72, 123, 130

有効電極部

5 内周縁

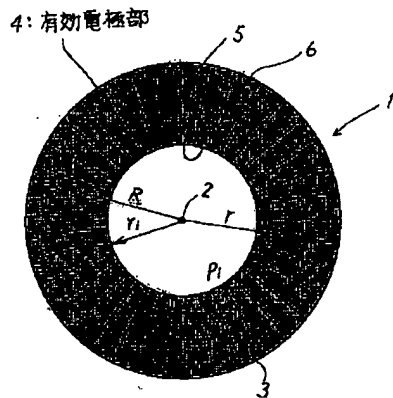
50 6 外周縁

13

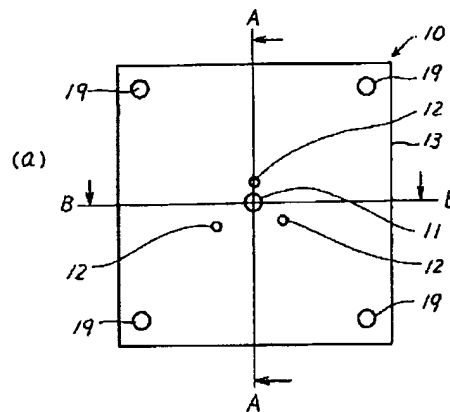
10, 50	静電モータ	
11, 83, 93, 103	回転軸	
12, 53, 85, 127	ブラシ	
13, 54	ブラシガイド	
14, 71, 102, 116, 128	回転子	
15, 61, 101, 115, 121	固定子	
16, 55	スパーサ	
17, 56	固定子台	
18, 57	軸台	
19, 51	固定子結合用ピン	
23, 33	リード端子	
41, 42, 43, 75, 84, 129	スリップリング	
44	スルーホール	
58, 63, 73	シャッタ部	
59, 64, 74	シャッタ開口部	
81, 91	固定子群	
82, 92	回転子群	

	1 4	
8 6,	1 0 6,	1 2 5 配線
9 0		回転型トランス
9 4		回転継鉄
9 5		回転コイル
9 6		固定継鉄
9 7		固定コイル
9 8		絶縁配線
1 0 4		給電用固定電極板
1 0 5		給電用回転電極板
10 1 1 0		積層静電モータ
1 1 1		固定子給電兼結合用ピン
1 1 3		回転子給電兼結合用ピン
1 1 4		回転軸部
1 2 2,	1 2 6	フレキシブルプリント基板
1 2 4		保持部材
1 2 4 a		棚
1 3 1		破線部

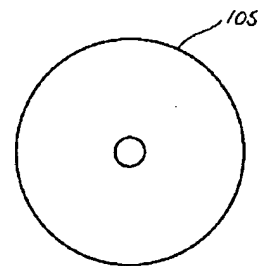
【図 1】



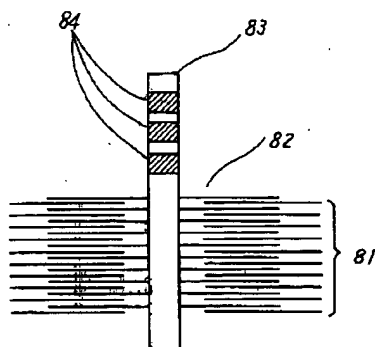
【図2】



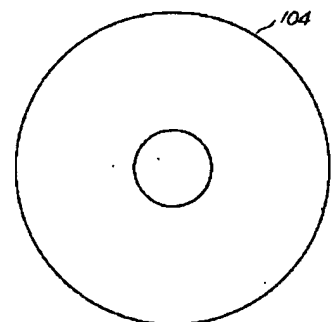
【図15】



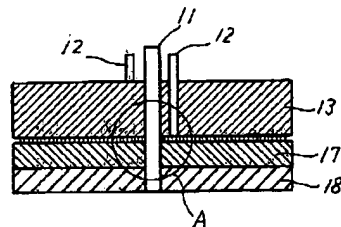
【図12】



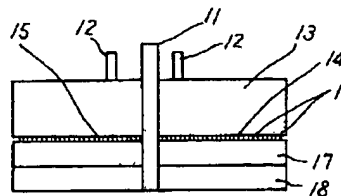
【図16】



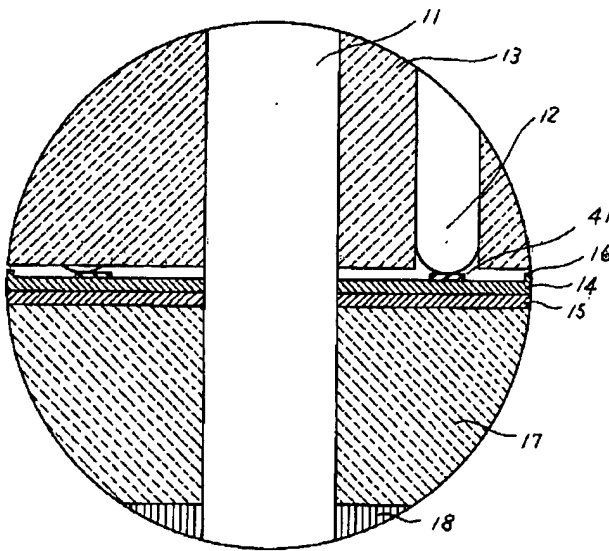
(b)



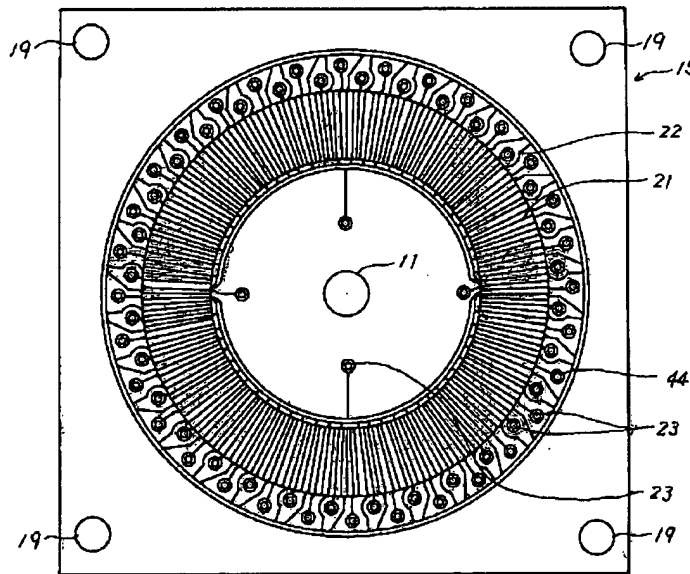
(c)



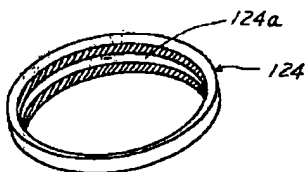
【図3】



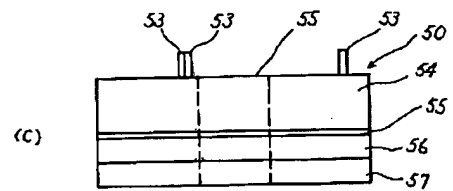
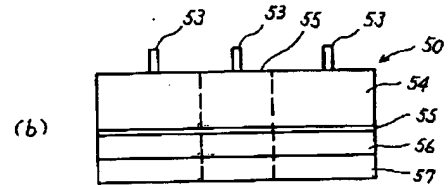
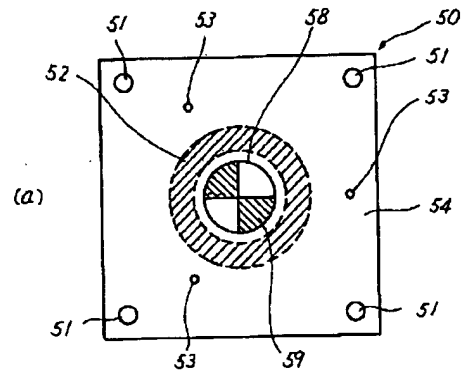
【図4】



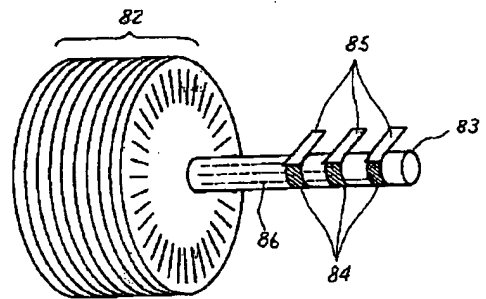
【図22】



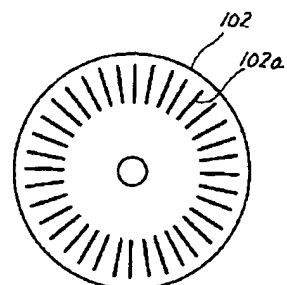
【図7】



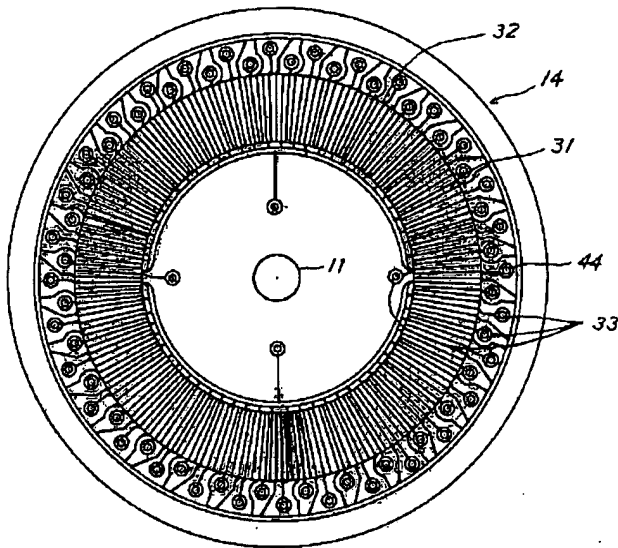
【図11】



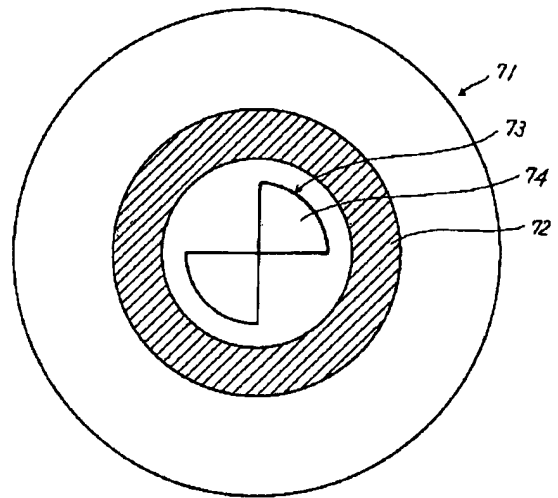
【図17】



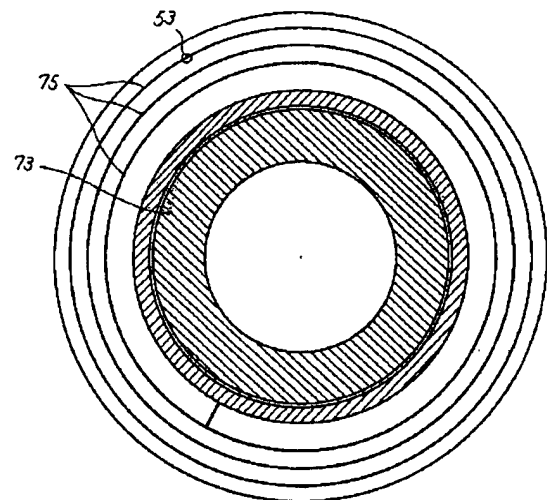
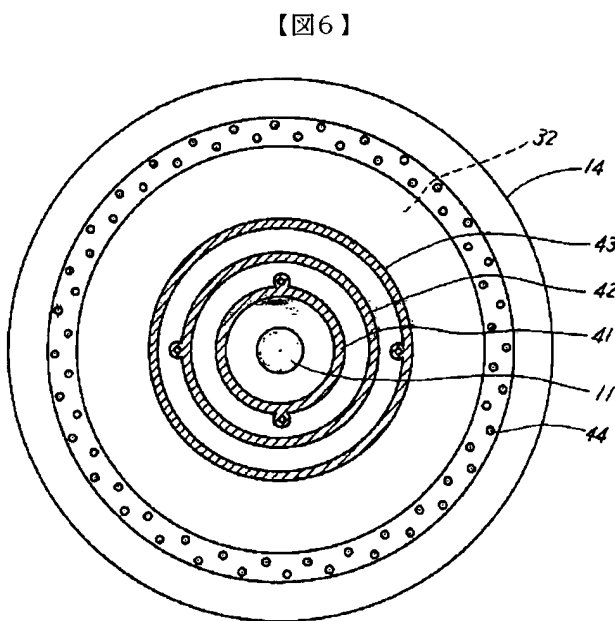
【図5】



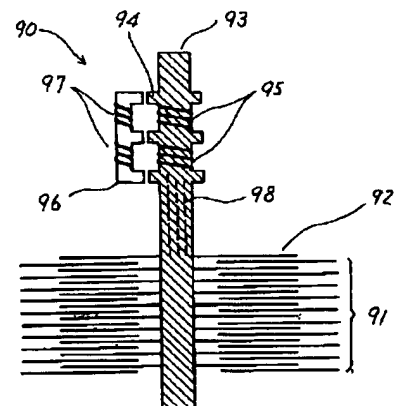
【図9】



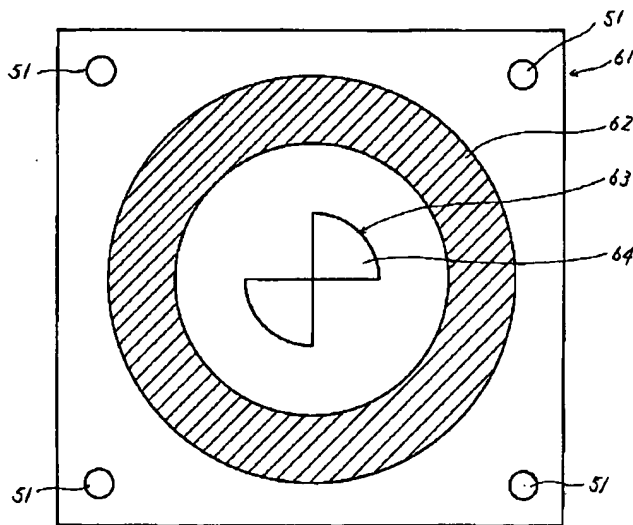
【図10】



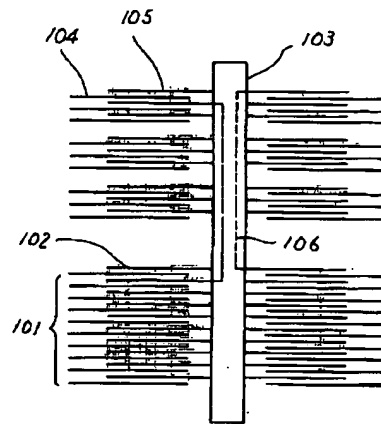
【図13】



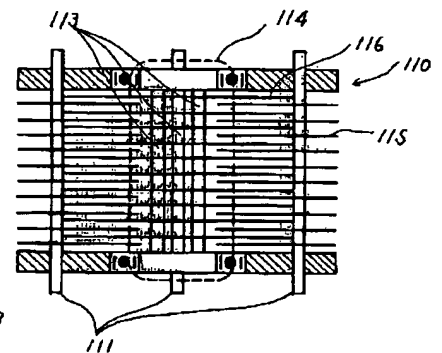
【図8】



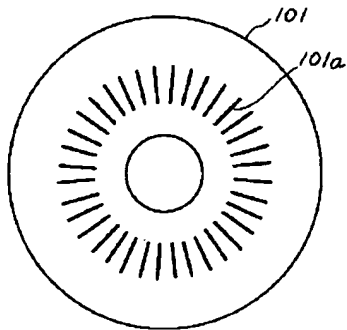
【図14】



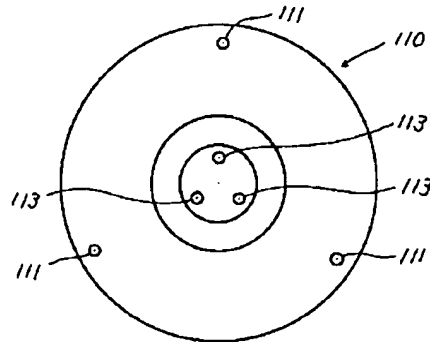
【図20】



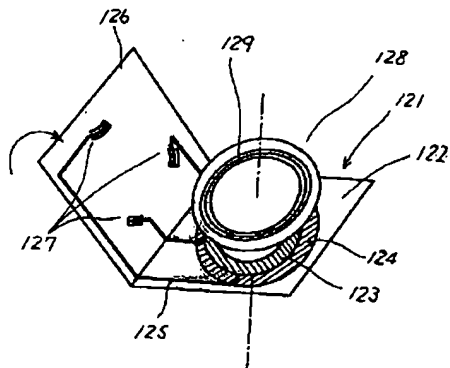
【図18】



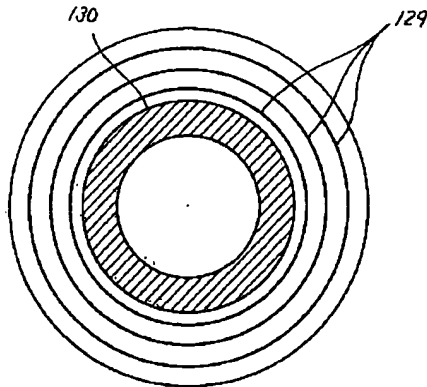
【図19】



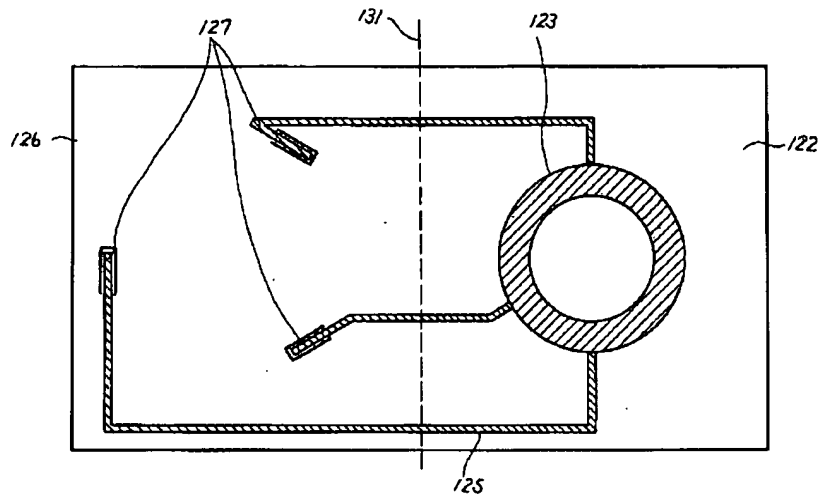
【図21】



【図23】



【図24】



PAT-NO: JP408149858A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08149858 A

TITLE: ELECTROSTATIC MOTOR

PUBN-DATE: June 7, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HIGUCHI, TOSHIRO

SHINNO, TOSHIKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KANAGAWA KAGAKU GIJUTSU AKAD

N/A

APPL-NO: JP06281642

APPL-DATE: November 16, 1994

INT-CL (IPC): H02N001/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To rotate a rotor smoothly and besides continuously with simple constitution by the inside diameter of the effective electrode part of a radial electrode arranged on a stator and the outside diameter at specified ratio.

CONSTITUTION: A radial electrode 3 is made from the center 2 on a disk 1, and the radial electrode 3 is arranged in circumferential direction, having a specified pitch. For the radial electrode 3, the section between the inside periphery 5 at an inside diameter r_1 and the outside periphery 5 at an outside diameter R is an effective electrode part 4. It is arranged so that the ratio of the inside diameter to the outside diameter of the effective electrode part 4 of the radial electrode 3 may be two to three, so the torque of the motor can be made maximum.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO